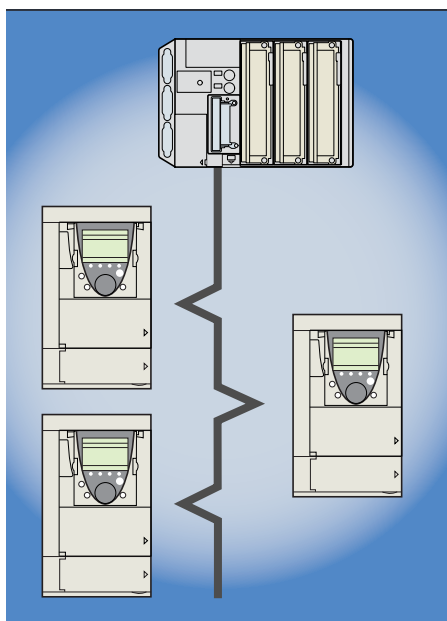


Altivar 71

Modbus intégré

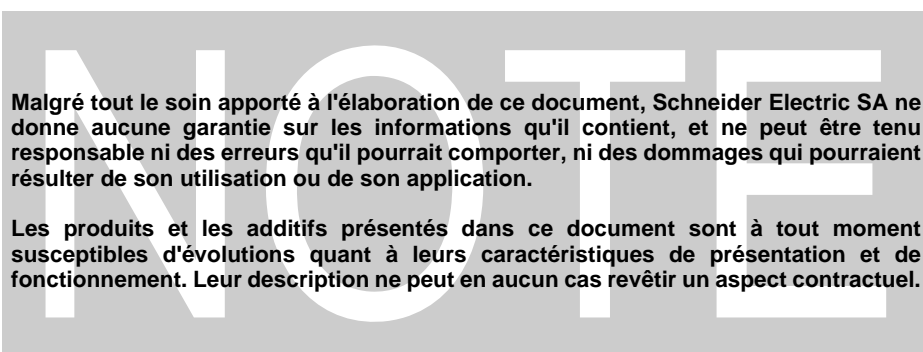
Guide d'exploitation

11/2010



Sommaire

Avant de commencer	4
Structure documentaire	5
Introduction	6
Présentation	6
Notations	6
Connexion au bus	7
Raccordement de l'Altivar 71	7
Brochage des connecteurs RJ45	7
Recommandations de câblage	8
Standard RS485	8
Schéma standard Modbus	9
Raccordement par système de câblage RJ45	10
Raccordement par boîtiers de dérivation	12
Raccordement sur borniers à vis	14
Configuration	15
Configuration des paramètres de communication	15
Configuration du contrôle - commande	16
Configuration du scanner de communication	19
Configuration des paramètres surveillés	20
Configuration de la gestion des défauts de communication	21
Diagnostic	22
Voyants de signalisation	22
Diagnostic de la communication	23
Diagnostic du contrôle - commande	25
Défaut de communication	27
Protocole Modbus	28
Mode RTU	28
Principe	28
Modbus Intégré Altivar 71	29
Adresses	29
Fonctions Modbus	30
Lecture de N mots de sortie : fonction 3	30
Ecriture d'un mot de sortie : fonction 6	31
Diagnostic : fonction 8	32
Ecriture de N mots de sortie : fonction 16 (16#10)	33
Identification : fonction 43 (16#2B)	34
Lecture/écriture de N mots : fonction 23 (16#17)	36
Scanner de communication	37
Réponses d'exception	39
Lecture de paramètres inexistantes ou protégés	39
Annexe: Schémas non standard	41
Schéma UNI-TELWAY	41
Schéma Jbus	42
Utilisation d'esclaves UNI-TELWAY dans un schéma standard	43
Recommandations pour réaliser un réseau Modbus avec des appareils non standard.	44



Lire et observer ces instructions avant de commencer toute procédure avec ce variateur.

DANGER

TENSION DANGEREUSE

- Lisez et comprenez le guide d'installation dans son intégralité avant d'installer et de faire fonctionner le variateur de vitesse ATV71. L'installation, le réglage, les réparations doivent être effectués par du personnel qualifié.
- L'utilisateur est responsable de la conformité avec toutes les normes électriques internationales et nationales en vigueur concernant la mise à la terre de protection de tous les appareils.
- De nombreuses pièces de ce variateur de vitesse, y compris les cartes de circuit imprimé fonctionnent à la tension du réseau. **NE LES TOUCHEZ PAS.**
N'utilisez que des outils dotés d'une isolation électrique.
- Ne touchez pas les composants non blindés ou les vis des borniers si l'appareil est sous tension.
- Ne court-circuitez pas les bornes PA/+ et PC/- ou les condensateurs du bus DC.
- Installez et fermez tous les couvercles avant de mettre le variateur sous tension.
- Avant tout entretien ou réparation sur le variateur de vitesse
 - coupez l'alimentation.
 - placez une étiquette "NE METTEZ PAS SOUS TENSION" sur le disjoncteur ou le sectionneur du variateur de vitesse.
 - Verrouillez le disjoncteur ou le sectionneur en position ouverte.
- Avant d'intervenir sur le variateur de vitesse, coupez son alimentation y compris l'alimentation de contrôle externe si elle est utilisée. ATTENDRE 15 MINUTES pour permettre aux condensateurs du bus DC de se décharger. Suivez ensuite la procédure de mesure de tension du bus DC indiquée dans le guide d'installation pour vérifier si la tension continue est inférieure à 45 V. Le voyant du variateur de vitesse n'est pas un indicateur précis de l'absence de tension du bus DC.

L'électrisation entraînera la mort ou des blessures graves

ATTENTION

APPAREIL ENDOMMAGE

N'installez pas et ne faites pas fonctionner le variateur s'il semble être endommagé.
Si cette précaution n'est pas respectée, cela peut entraîner des dommages matériels.

Structure documentaire

Guide d'installation

Ce guide décrit :

- le montage,
- le raccordement du variateur.

Guide de programmation

Ce guide décrit :

- les fonctions,
- les paramètres,
- l'utilisation du terminal du variateur (terminal intégré et terminal graphique).

Guide des paramètres de communication

Ce guide décrit :

- les paramètres du variateur avec les éléments spécifiques (adresses, formats...) pour une utilisation à travers un bus ou un réseau de communication,
- les modes de marche spécifiques à la communication (graphe d'état),
- l'interaction entre la communication et la commande locale.

Guides Modbus[®], CANopen[®], Ethernet[™], Profibus[®], INTERBUS, Uni-Telway, FIPIO, Modbus[®] Plus, DeviceNet[™] ...

Ces guides décrivent :

- le raccordement au bus ou réseau,
- la configuration des paramètres spécifiques à la communication par le terminal intégré ou le terminal graphique,
- le diagnostic,
- la mise en œuvre logicielle,
- les services de communication du protocole.

Guide de migration Altivar 58/58F

Ce guide détaille les différences entre l'Altivar 71 et l'Altivar 58/58F.

Il explique les dispositions à prendre pour remplacer un Altivar 58 ou 58F, y compris pour les variateurs communiquant sur un bus ou un réseau.

Introduction

Présentation

Le protocole Modbus est directement accessible grâce aux 2 ports de communication intégrés :

- une prise terminal Modbus HMI de type RJ45, située sur la face avant du variateur. Elle est dédiée à la connexion :
 - du terminal graphique,
 - d'un terminal de dialogue industriel type Magelis,
 - de l'atelier logiciel PowerSuite.
- une prise Modbus réseau de type RJ45, située au niveau du bornier contrôle du variateur. Elle est dédiée au contrôle et à la commande par un automate programmable ou un autre type de contrôleur. Elle permet également la connexion d'un terminal ou de l'atelier logiciel PC lorsque la prise terminal est indisponible.

Les deux prises Modbus de l'Altivar 71 permettent d'exploiter les fonctions :

- configuration,
- réglage,
- commande,
- surveillance.

L'Altivar 71 supporte :

- la couche physique RS485 2 fils,
- le mode de transmission RTU.

Le présent guide décrit la mise en œuvre du variateur Altivar 71 sur Modbus et les services Modbus disponibles sur l'Altivar 71.

Notations

Affichages sur le terminal du variateur.

Les menus du terminal graphique sont notés entre crochets.

Exemple : **[1.9 COMMUNICATION]**.

Les menus du terminal 7 segments intégré sont notés entre parenthèses.

Exemple : **(C 0 0 -)**.

Les désignations des paramètres affichés sur le terminal graphique sont notés entre crochets.

Exemple : **[Vitesse de repli]**

Les codes des paramètres affichés sur le terminal 7 segments intégré sont notés entre parenthèses.

Exemple : **(L F F)**.

Formats

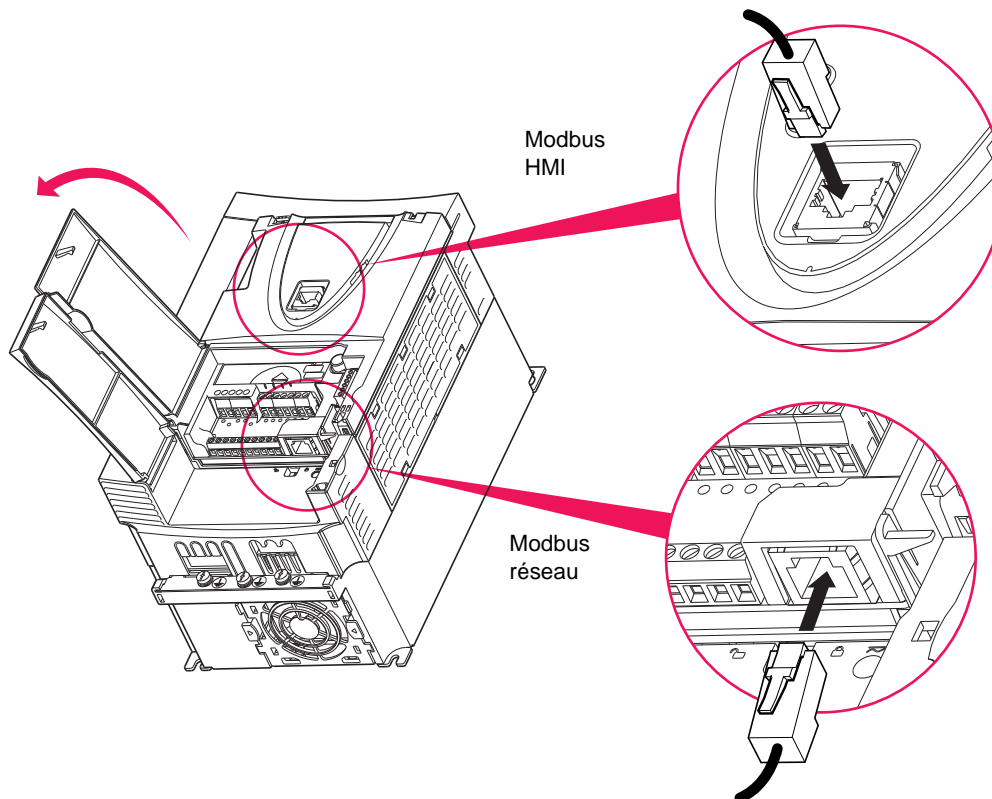
Dans le présent guide, les valeurs en hexadécimal sont notées : 16#.

Connexion au bus

Raccordement de l'Altivar 71

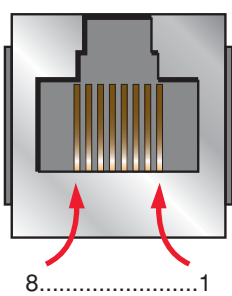
Les accessoires de raccordement doivent être commandés séparément (consulter nos catalogues).

Raccorder le connecteur RJ45 du câble sur l'un des deux connecteurs RJ45 de l'Altivar 71 :



Brochage des connecteurs RJ45

Vue côté embase



Modbus réseau

Broche	Signal
1	CAN_H (1)
2	CAN_L (1)
3	CAN_GND (1)
4	D1
5	D0
6	Non raccordé
7	VP (2)
8	Common

Modbus HMI

Broche	Signal
1	Non raccordé
2	Non raccordé
3	Non raccordé
4	D1
5	D0
6	Non raccordé
7	VP (2)
8	Common

(1) Signal CANopen®.

(2) Alimentation (\approx 10 V 20 mA) d'un convertisseur RS232 / RS485 (vers l'atelier logiciel PC) ou du terminal graphique.

Nota : Evitez d'utiliser les broches marquées "Non raccordé".

Recommandations de câblage

- Utiliser le câble Schneider-Electric avec 2 paires de conducteurs torsadées blindées (référence : TSXCSA100, TSXCSA200 ou TSXCSA500).
- Eloigner le câble Modbus des câbles de puissance (30 cm au minimum).
- Effectuer les croisements du câble Modbus et des câbles de puissance à angle droit, si nécessaire.
- Raccorder le blindage du câble aussi souvent que possible à la terre de protection, par exemple, à la masse de chaque équipement si cette masse est mise à la terre de protection.
- Adapter la ligne à ses deux extrémités avec des terminaisons de ligne.
- Veiller à une polarisation correcte de la ligne.
- Mettre la polarité commune (Signal "Common") à la terre de protection en au moins un point du bus.

Pour plus d'informations consultez le guide TSX DG KBL F : "Compatibilité électromagnétique des réseaux et bus de terrain industriels".

Standard RS485

Le standard RS485 permet des variantes sur différentes caractéristiques :

- polarisation,
- adaptation de fin de ligne,
- distribution d'un potentiel de référence,
- nombre d'esclaves,
- longueur du bus.

La nouvelle spécification Modbus diffusée en 2002 sur le site www.modbus.org définit précisément toutes ces caractéristiques, résumées dans le paragraphe suivant (Schéma standard). Les nouveaux appareils Schneider-Electric sont conformes à cette spécification.

Des appareils répondent à des spécifications antérieures. Les deux plus répandues sont décrites dans les annexes :

- "Schéma Uni-Telway" page [41](#),
- "Schéma Jbus" page [42](#).

Des règles pour faire cohabiter des appareils de différents schémas sont données dans l'annexe :

- "Schéma mixte" page [43](#).

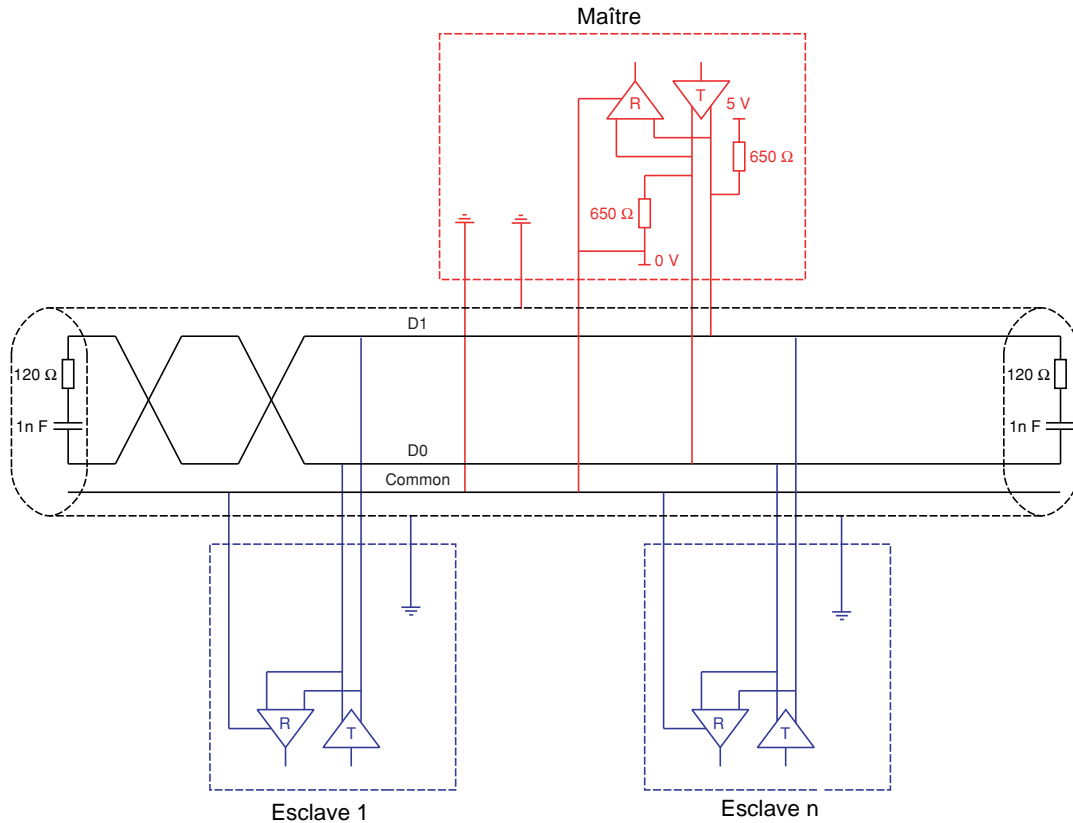
Connexion au bus

Schéma standard Modbus

Le schéma standard correspond à la spécification Modbus diffusée en 2002 sur le site www.modbus.org (Modbus_over_serial_line_V1.pdf, Nov 2002) et particulièrement au schéma bus série multipoint 2 fils.

Le variateur ATV71 est conforme à cette spécification.

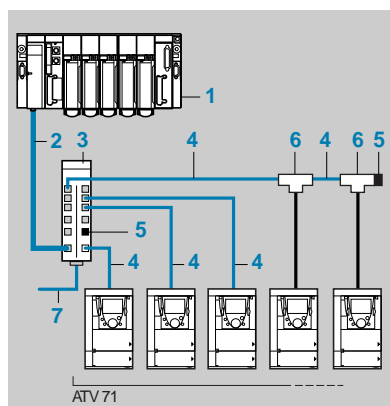
Schéma de principe :



Type de câble principal	Câble blindé 1 paire torsadée et au moins un 3 ^e conducteur
Longueur maximum du bus	1000 m à 19200 bits/s avec le câble Schneider-Electric TSX CSA●00
Nombre maximum de stations (sans répéteur)	32 stations soit 31 esclaves
Longueur maximum des dérivations	<ul style="list-style-type: none"> • 20 m pour une dérivation • 40 m divisé par le nombre de dérivation sur boîte de dérivation multiple
Polarisation du bus	<ul style="list-style-type: none"> • Une résistance de rappel au 5 V de 450 à 650 Ω (proche de 650 Ω recommandé) • Une résistance de rappel au Common de 450 à 650 Ω (proche de 650 Ω recommandé) Cette polarisation est recommandée au niveau du maître.
Terminaison de ligne	Une résistance 120 Ω 0,25 W en série avec un condensateur 1nF 10 V
Polarité commune	Oui (Common), mis à la terre de protection en au moins un point du bus

Connexion au bus

Raccordement par système de câblage RJ45



1. Maître (automate, PC ou coupleur de communication).
2. Câble Modbus dépendant du type de maître (voir tableau).
3. Répartiteur Modbus **LU9 GC3**.
4. Câbles de dérivation Modbus **VW3 A8 306 R●●**.
5. Adaptations de fin de ligne **VW3 A8 306 RC**.
6. Tés de dérivation Modbus **VW3 A8 306 TF●●** (avec câble).
7. Câble Modbus (vers autre répartiteur) **TSX CSA●00**.

Accessoires de raccordement

Désignation		Repère	Référence	
Répartiteur Modbus	10 connecteurs de type RJ45 et 1 bornier à vis	3	LU9 GC3	
Tés de dérivation Modbus	Avec câble intégré de 0,3 m	6	VW3 A8 306 TF03	
	Avec câble intégré de 1 m	6	VW3 A8 306 TF10	
Adaptations de fin de ligne	Pour connecteur RJ45	R = 120 Ω, C = 1 nF	5	VW3 A8 306 RC
		R = 150 Ω (spécifique "Schéma Jbus" page 42)	5	VW3 A8 306 R

Cordons et câbles de raccordement

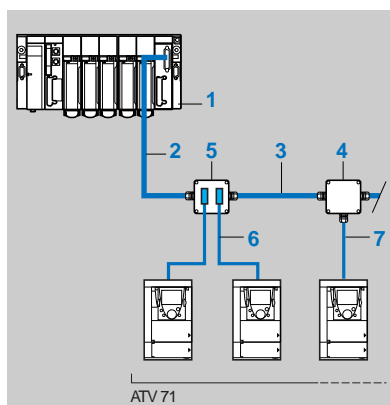
Désignation	Longueur m	Connecteurs	Repère	Référence
Cordons pour bus Modbus	3	1 connecteur de type RJ45 et 1 extrémité dénudée		VW3 A8 306 D30
	0,3	2 connecteurs de type RJ45	4	VW3 A8 306 R03
	1	2 connecteurs de type RJ45	4	VW3 A8 306 R10
	3	2 connecteurs de type RJ45	4	VW3 A8 306 R30
Câbles double paire torsadée blindée RS 485	100	Livrés sans connecteur	7	TSX CSA 100
	200	Livrés sans connecteur	7	TSX CSA 200
	500	Livrés sans connecteur	7	TSX CSA 500

Connexion au bus

Type de maître	Interface du maître	Accessoires de raccordement Modbus pour système de câblage RJ45	
		Description	Référence
Automate type Twido	Adaptateur ou module interface RS485 mini-DIN	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur mini-DIN et d'un connecteur RJ45	TWD XCA RJ030
	Adaptateur ou module interface RS485 bornes à vis	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
Automate type TSX Micro	Prise terminal RS485 mini-DIN	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur mini-DIN et d'un connecteur RJ45	TWD XCA RJ030
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon dénudé	TSX SCP CM 4030
Automate type TSX Premium	Module TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (prise SUB-D 25)	Cordon équipé d'un connecteur SUB-D 25 et dénudé à l'autre extrémité (pour raccordement sur les bornes à vis du répartiteur LU9GC3)	TSX SCY CM 6030
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon dénudé	TSX SCP CM 4030
Bridge Ethernet (174 CEV 300 10)	RS485 bornes à vis	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
Passerelle Profibus DP (LA9P307)	RS485 RJ45	Cordon de 1m équipé de 2 connecteurs RJ45	VW3 P07 306 R10
Passerelle Fipio (LUFP1) ou Profibus DP (LUFP7) ou DeviceNet (LUFP9)	RS485 RJ45	Cordon de 0,3 m équipé de 2 connecteurs RJ45 ou Cordon de 1 m équipé de 2 connecteurs RJ45 ou Cordon de 3 m équipé de 2 connecteurs RJ45	VW3 A8 306 R03 ou VW3 A8 306 R10 ou VW3 A8 306 R30
PC port série	PC port série RS232 SUB-D 9 mâle	Convertisseur RS232 / RS485 et Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité (pour raccordement sur les bornes à vis du répartiteur LU9GC3)	TSX SCA 72 et VW3 A8 306 D30

Connexion au bus

Raccordement par boîtiers de dérivation



1. Maître (automate, PC ou coupleur de communication)
2. Câble Modbus dépendant du type de maître
3. Câble Modbus **TSX CSA●00**
4. Boîtier de dérivation **TSX SCA 50**
5. Prise abonnés **TSX SCA 62**
6. Câble de dérivation Modbus **VW3 A8 306**
7. Câble de dérivation Modbus **VW3 A8 306 D30**

Accessoires de raccordement

Désignation	Repère	Référence
Boîtier de dérivation 3 borniers à vis et adaptation de fin de ligne RC, à relier avec le câble VW3 A8 306 D30	4	TSX SCA 50
Prise abonnés 2 connecteurs femelle de type SUB-D 15 contacts, 2 borniers à vis, et adaptation de fin de ligne RC, à relier avec le câble VW3 A8 306 ou VW3 A8 306 D30	5	TSX SCA 62

Cordons et câbles de raccordement

Désignation	Longueur m	Connecteurs	Repère	Référence
Cordons pour bus Modbus	3	1 connecteur de type RJ45 et une extrémité dénudée	7	VW3 A8 306 D30
	3	1 connecteur de type RJ45 et 1 connecteur mâle de type SUB-D 15 contacts pour TSX SCA 62	6	VW3 A8 306
Câbles double paire torsadée blindée RS 485	100	Livrés sans connecteur	3	TSX CSA 100
	200	Livrés sans connecteur	3	TSX CSA 200
	500	Livrés sans connecteur	3	TSX CSA 500

Connexion au bus

Type de maître	Interface du maître	Accessoires de raccordement Modbus pour boîtiers de dérivation sur bornes à vis	
		Description	Référence
Automate type Twido	Adaptateur ou module interface RS485 bornes à vis	Câble Modbus	TSX CSA100 ou TSX CSA200 ou TSX CSA500
Automate type TSX Micro	Prise terminal RS485 mini-DIN	Boîtier de dérivation	TSX P ACC 01
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon équipé d'un connecteur spécifique et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCP CU 4030
Automate type TSX Premium	Module TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (prise SUB-D 25)	Cordon équipé d'un connecteur SUB-D 25 et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCY CM 6030
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon équipé d'un connecteur spécifique et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCP CU 4030
Bridge Ethernet (174 CEV 300 10)	RS485 bornes à vis	Câble Modbus	TSX CSA100 ou TSX CSA200 ou TSX CSA500
Passerelle Profibus DP (LA9P307)	RS485 RJ45	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
Passerelle Fipio (LUFP1) ou Profibus DP (LUFP7) ou DeviceNet (LUFP9)	RS485 RJ45	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
PC port série	PC port série RS232 SUB-D 9 mâle	Convertisseur RS232 / RS485 et Câble Modbus	TSX SCA 72 et TSX CSA100 ou TSX CSA200 ou TSX CSA500

Type de maître	Interface du maître	Accessoires de raccordement Modbus pour boîtiers de dérivation sur SUB-D 15	
		Description	Référence
Automate type Twido	Adaptateur ou module interface RS485 bornes à vis	-	-
Automate type TSX Micro	Prise terminal RS485 mini-DIN	-	-
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon équipé d'un connecteur spécifique et d'un connecteur SUB-D 25	TSX SCY CU 4530
Automate type TSX Premium	Module TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (prise SUB-D 25)	Cordon équipé d'un connecteur SUB-D 25 et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCP CU 4530
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon équipé d'un connecteur spécifique et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCY CU 4530
Bridge Ethernet (174 CEV 300 10)	RS485 bornes à vis	-	-
Passerelle Profibus DP (LA9P307)	RS485 RJ45	-	-
Passerelle Fipio (LUFP1) ou Passerelle Profibus DP (LUFP7)	RS485 RJ45	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ4 et d'un connecteur SUB-D 25	VW3 A8 306
PC port série	PC port série RS232 SUB-D 9 mâle	-	-

Connexion au bus

Raccordement sur borniers à vis

Accessoires de raccordement

Désignation			Référence
Adaptations de fin de ligne	Pour bornier à vis	R = 120 Ω , C = 1 nF	VW3 A8 306 DRC
		R = 150 Ω (spécifique "Schéma Jbus" page 42)	VW3 A8 306 DR

Cordons et câbles de raccordement

Désignation	Longueur m	Connecteurs	Référence
Cordons pour bus Modbus	3	1 connecteur de type RJ45 et une extrémité dénudée	VW3 A8 306 D30
Câbles double paire torsadée blindée RS 485	100	Livrés sans connecteur	TSX CSA 100
	200	Livrés sans connecteur	TSX CSA 200
	500	Livrés sans connecteur	TSX CSA 500

Configuration

Configuration des paramètres de communication

Modbus réseau

La configuration des paramètres de Modbus réseau est accessible par le menu **[1.9 - COMMUNICATION] (C 0 0 -)**, sous-menu **[MODBUS RESEAU] (0 d 1 -)**.

Paramètre Modbus	Description / Valeurs possibles	Affichage sur terminal	Valeur par défaut
[Adresse Modbus] (A d d)	1 à 247 Serveur Modbus du variateur inhibé	[1] (1) à [247] (2 4 7) [Off] (0 F F)	[Off] (0 F F)
[Adresse Mod C.Prog] (A 0 0 A)	1 à 247 Serveur Modbus de la carte "Controller inside" inhibé	[1] (1) à [247] (2 4 7) [Off] (0 F F)	[Off] (0 F F)
[Adresse Mod C.com.] (A 0 0 C)	1 à 247 Serveur Modbus de la carte de communication (Ethernet) inhibé	[1] (1) à [247] (2 4 7) [Off] (0 F F)	[Off] (0 F F)
[Vitesse Modbus] (E b r)	4800 bits/s 9600 bits/s 19200 bits/s (1) 38400 bits/s	[4800 Bd] (4 8) [9600 Bd] (9 6) [19200 Bd] (1 9 2) [38400 Bd] (3 8 4)	[19200 Bd] (1 9 2)
[Format Modbus] (E F 0)	8 bits de données, parité impaire, 1 bit de stop 8 bits de données, parité paire, 1 bit de stop (1) 8 bits de données, pas de parité, 1 bit de stop 8 bits de données, pas de parité, 2 bits de stop	[8-O-1] (8 0 1) [8-E-1] (8 E 1) [8-N-1] (8 n 1) [8-N-2] (8 n 2)	[8-E-1] (8 E 1)

Les adresses s'appliquent à la fois à Modbus réseau et à Modbus HMI. Ces 3 adresses peuvent être choisies librement et doivent toutes être différentes.

Pour accéder aux paramètres du variateur, qui sont tous décrits dans le guide des paramètres, utilisez uniquement l'adresse **[Adresse Modbus] (A d d)**. Les adresses **[Adresse Mod C.Prog] (A 0 0 A)** et **[Adresse Mod C.com.] (A 0 0 C)** servent exclusivement à accéder aux paramètres des cartes option "Controller Inside" (référence : VW3 A3 510) et Ethernet (référence : VW3 A3 310).

Modbus HMI

La configuration des paramètres de Modbus HMI est accessible par le menu **[1.9 - COMMUNICATION] (C 0 0 -)**, sous-menu **[MODBUS HMI] (0 d 2 -)**.

Nota : L'adresse du variateur sur Modbus HMI est la même que l'adresse sur Modbus réseau. Si Modbus réseau est inhibé (valeur 0 ou affichage "OFF") la liaison Modbus HMI reste active pour le terminal graphique et pour l'atelier logiciel PC.

Paramètre	Valeurs possibles	Affichage sur terminal	Valeur par défaut
[Vitesse HMI] (E b r 2)	9600 bits/s 19200 bits/s (1)	[9600 Bd] (9 6) [19200 Bd] (1 9 2)	[19200 Bd] (1 9 2)
[Format HMI] (E F 0 2)	8 bits de données, parité paire, 1 bit de stop (1)	[8E1] (8 E 1)	[8-E-1] (8 E 1)

(1) Seules ces valeurs permettent d'utiliser le terminal graphique.

Toute autre valeur rendra impossible la communication avec le terminal graphique.

Configuration

Configuration du contrôle - commande

De nombreuses configurations de contrôle - commande sont possibles, consultez le guide de programmation et le guide des paramètres. Les configurations suivantes sont des exemples possibles.

Pilotage par Modbus en Profil I/O

La commande et la consigne proviennent de Modbus.
La commande est en Profil I/O.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil I/O	La commande de marche est simplement obtenue par le bit 0 du mot de commande.
Configuration consigne 1	Modbus	La consigne vient de Modbus.
Configuration commande 1	Modbus	La commande vient de Modbus.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (E L -)	[Profil] (E H E F)	[Profil I/O] (I O)
	[Canal réf. 1] (F r I)	[Modbus] (M d b)
	[Canal Cde 1] (E d I)	[Modbus] (M d b)

Pilotage par Modbus ou le bornier en Profil I/O

La commande et la consigne proviennent tous 2 de Modbus ou du bornier. L'entrée LI5 au bornier permet de commuter entre Modbus et le bornier.

La commande est en Profil I/O.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil I/O	La commande de marche est simplement obtenue par le bit 0 du mot de commande.
Configuration consigne 1	Modbus	La consigne 1 vient de Modbus.
Configuration consigne 1B	Entrée analogique 1 du bornier	La consigne 1B vient de l'entrée AI1 du bornier.
Commutation de consigne	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la consigne (1 ↔ 1B).
Configuration commande 1	Modbus	La commande 1 vient de Modbus.
Configuration commande 2	Bornier	La commande 2 vient du bornier.
Commutation de commande	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la commande.

La consigne 1B est connectée aux fonctions (sommatrice, PID ...) qui restent actives même après la commutation.

Configuration

Configurer les paramètres suivants :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Profil I/O] (I O)
	[Canal réf. 1] (F r 1)	[Modbus] (M d b)
	[Canal Cde 1] (C d 1)	[Modbus] (M d b)
	[Canal Cde 2] (C d 2)	[Borniers] (E E r)
	[Commutation cmd] (C C 5)	[LI5] (L I 5)
[1.7 - FONCTION d'APPLI] (F U n) [COMMUTATION REF]	[Canal réf. 1B] (F r 1 b)	[Réf. AI1] (R I I)
	[Commut. réf. 1B] (r C b)	[LI5] (L I 5)

Pilotage par Modbus en profil Drivecom

La commande et la consigne proviennent de Modbus.
La commande est en profil Drivecom.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil Drivecom non séparé	Les commandes de marche suivent le profil Drivecom, commande et consigne viennent du même canal
Configuration consigne 1	Modbus	La commande vient de la Modbus

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Non séparé] (S I N) (réglage usine)
	[Canal réf. 1] (F r 1)	[Modbus] (M d b)

Pilotage par Modbus ou le bornier en profil Drivecom

La commande et la consigne proviennent tous 2 de Modbus ou du bornier. L'entrée LI5 au bornier permet de commuter entre Modbus et le bornier. La commande est en profil Drivecom.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil Drivecom non séparé	Les commandes de marche suivent le profil Drivecom, commande et consigne viennent du même canal
Configuration consigne 1	Modbus	La consigne 1 vient de Modbus.
Configuration consigne 2	Entrée analogique 1 du bornier	La consigne 2 vient de l'entrée AI1 du bornier.
Commutation de consigne	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la consigne (1 ↔ 2) et la commande.

Attention : La consigne 2 est directement connectée sur la limitation de consigne du variateur. En cas de commutation, les fonctions qui agissent sur la consigne (sommatrice, PID ...) sont inhibées.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Non séparé] (S I N)
	[Canal réf. 1] (F r 1)	[Modbus] (M d b)
	[Canal réf. 2] (F r 2)	[Réf. AI1] (R I I)
	[Commut. réf. 2] (r F C)	[LI5] (L I 5)

Configuration

Commande en profil Drivecom par Modbus et commutation de la consigne au bornier

La commande provient de Modbus.

La consigne provient soit de Modbus soit du bornier. L'entrée LI5 au bornier permet de commuter la consigne entre Modbus et le bornier.

La commande est en profil Drivecom.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil Drivecom séparé	Les commandes de marche suivent le profil Drivecom, commande et consigne peuvent venir de différents canaux
Configuration consigne 1	Modbus	La consigne 1 vient de Modbus.
Configuration consigne 1B	Entrée analogique 1 du bornier	La consigne 1B vient de l'entrée AI1 du bornier.
Commutation de consigne	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la consigne (1 ↔ 1B).
Configuration commande 1	Modbus	La commande 1 vient de Modbus.
Commutation de commande	Canal 1	Le canal 1 est le canal de commande.

La consigne 1B est connectée aux fonctions (sommatrice, PID ...) qui restent actives même après la commutation.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (CEL-)	[Profil] (CHF)	[Séparé] (SEP)
	[Canal réf. 1] (Fr1)	[Modbus] (Mdb)
	[Canal Cde 1] (Cd1)	[Modbus] (Mdb)
	[Commutation cmd] (CC5)	[Canal 1 act.] (cd1)
[1.7 - FONCTION d'APPLI] (FUN) [COMMUTATION REF]	[Canal réf. 1B] (Fr1b)	[Réf. AI1] (R11)
	[Comm. réf. 1B] (rCb)	[LI5] (LI5)

Configuration

Configuration du scanner de communication

Avantage du scanner de communication

Le scanner de communication permet de regrouper les paramètres utiles à l'application dans 2 tableaux de mots consécutifs pour effectuer une transaction de lecture unique et une transaction d'écriture unique. Il est même possible de n'effectuer qu'une seule transaction par la fonction 23 = 16#17 Read/Write Multiple Registers.

Les 8 variables de périodiques de sortie sont affectées grâce aux paramètres NCA1 à NCA8. Leur configuration par terminal graphique ou par terminal intégré est effectuée via le menu [1.9 - COMMUNICATION] (C D N -) et le sous-menu [SCANNER SORTIE COM] (D C S -). Un paramètre NCA● nul ne désigne aucun paramètre dans le variateur. Ces 8 mots sont décrits dans le tableau suivant :

Nom du paramètre	Affectation par défaut
[Adr. Scan. Out1] (n C R 1)	Mot de commande (CMD)
[Adr. Scan. Out2] (n C R 2)	Consigne de vitesse (LFRD)
[Adr. Scan. Out3] (n C R 3)	Inutilisé
[Adr. Scan. Out4] (n C R 4)	Inutilisé
[Adr. Scan. Out5] (n C R 5)	Inutilisé
[Adr. Scan. Out6] (n C R 6)	Inutilisé
[Adr. Scan. Out7] (n C R 7)	Inutilisé
[Adr. Scan. Out8] (n C R 8)	Inutilisé

Les 8 variables de périodiques d'entrée sont affectées grâce aux paramètres NMA1 à NMA8. Leur configuration par terminal graphique ou par terminal intégré est effectuée via le menu [1.9 - COMMUNICATION] (CON-) et le sous-menu [SCANNER COM ENTREE] (ICS-). Un paramètre NMA nul ne désigne aucun paramètre dans le variateur. Ces 8 mots sont décrits dans le tableau suivant :

Nom du paramètre	Affectation par défaut
[Adr. Scan. In1] (n P R 1)	Mot d'état (ETA)
[Adr. Scan. In2] (n P R 2)	Vitesse de sortie (RFRD)
[Adr. Scan. In3] (n P R 3)	Inutilisé
[Adr. Scan. In4] (n P R 4)	Inutilisé
[Adr. Scan. In5] (n P R 5)	Inutilisé
[Adr. Scan. In6] (n P R 6)	Inutilisé
[Adr. Scan. In7] (n P R 7)	Inutilisé
[Adr. Scan. In8] (n P R 8)	Inutilisé

Exemple de configuration du scanner de communication par le terminal graphique :

RDY	MDB	+00.00Hz	0A
SCANNER COM. ENTREE <input type="checkbox"/>			
Adr. Scan In1	:		3201
Adr. Scan In2	:		8604
Adr. Scan In3	:		0
Adr. Scan In4	:		0
Adr. Scan In5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>

Adr. Scan In6	:		0
Adr. Scan In7	:		0
Adr. Scan In8	:		0

RDY	MDB	+00.00Hz	0A
SCANNER COM. SORTIE <input type="checkbox"/>			
Adr. Scan. Out1	:		8501
Adr. Scan. Out2	:		8502
Adr. Scan. Out3	:		0
Adr. Scan. Out4	:		0
Adr. Scan. Out5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>

Adr. Scan. Out6	:		0
Adr. Scan. Out7	:		0
Adr. Scan. Out8	:		0

Nota : Toute modification effectuée sur les paramètres NMA1 ... NMA8 ou NCA1 ... NCA8 doit être faite moteur à l'arrêt. Le programme de l'automate maître devra être mis à jour pour tenir compte de cette modification.

Configuration

Configuration des paramètres surveillés

Il est possible de sélectionner jusqu'à 4 paramètres pour afficher leur valeur dans le menu [1.2 - SURVEILLANCE] du terminal graphique.

La sélection s'effectue via le menu [6 - ECRAN SURVEILLANCE], sous-menu [6.3 - CONFIG. IMAGE COM.].

Chaque paramètre [SELECT. MOT 1] ... [SELECT. MOT 4] permet de choisir l'adresse logique du paramètre. Une adresse nulle permet de désactiver la fonction.

Dans l'exemple donné ici, les mots surveillés sont :

- Paramètre 1 = Courant moteur (LCR) : adresse logique 3204, format décimal signé,
- Paramètre 2 = Couple moteur (OTR) : adresse logique 3205, format décimal signé,
- Paramètre 3 = Dernier défaut apparu (LFT) : adresse logique 7121, format hexadécimal,
- Paramètre désactivé : adresse W0; format par défaut : format hexadécimal.

RDY	MDB	+0.00Hz	0A
6.3 CONFIG. COMM. MAP			<input type="checkbox"/>
SELECT. MOT 1	:	3204	
FORMAT 1	:	Signé	
SELECT. MOT 2	:	3205	
FORMAT 2	:	Signé	
SELECT. MOT 3	:	7121	
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
FORMAT 3	:	Hexa	
SELECT. MOT 4	:	0	
FORMAT 3	:	Hexa	

Pour chaque mot surveillé, il est possible de lui affecter l'un des trois formats d'affichage suivants :

Format	Plage	Affichage sur le terminal
Hexadécimal	0000 ... FFFF	[Hexa]
Décimal signé	-32 767 ... 32 767	[Signé]
Décimal non signé	0 ... 65 535	[Non signé]

Nota : Si un paramètre surveillé,

- est affecté à une adresse inconnue (ex. : 3 200),
- est affecté à un paramètre protégé,
- n'est pas affecté.

l'affichage de la valeur dans l'écran [IMAGE COM.] est : "-----" (voir chapitre "Diagnostic").

Configuration

Configuration de la gestion des défauts de communication

Si le variateur ne reçoit pas de requête Modbus à son adresse pendant un temps prédéfini (time out), un défaut Modbus est déclenché. Tout type de requête Modbus est pris en compte (écriture, lecture ...).

Le "time out" est réglable de 0,1 s à 30 s, via le terminal graphique ou le terminal intégré, depuis le menu **[1.9 COMMUNICATION] (C D N -)**, sous-menu **[MODBUS RESEAU] (M D I -)**, par le paramètre **[Modbus time out] (E E D)**. La valeur par défaut est 10 s.

Il est également possible de configurer le comportement du variateur lors d'un défaut de communication Modbus.

La configuration est possible via le terminal graphique ou le terminal intégré, depuis le menu **[1.8 - GESTION DEFAUTS] (F L E -)**, sous-menu **[GESTION DEFAUT COM.] (C L L -)** par le paramètre **[Gestion déf. Mdb] (S L L)**.

RDY	MDB	+0.00Hz	0A
GESTION DEFAUT COM.			<input type="checkbox"/>
Gest. déf. Network	:		Roue libre
Gest. déf. CANopen	:		Roue libre
Gestion déf. Mdb	:		Roue libre
Code		Quick	<input type="checkbox"/>

Les valeurs du paramètre **[Gestion déf. Mdb] (S L L)** qui déclenchent un défaut variateur **[Com. Modbus] (SLF1)** sont :

Valeur	Signification
[Roue libre] (YES)	Arrêt en roue libre (réglage usine).
[arrêt rampe] (rMP)	Arrêt sur rampe.
[arrêt rapide] (FSt)	Arrêt rapide.
[Injection DC] (dCI)	Arrêt par injection de courant continu.

Les valeurs du paramètre **[Gestion déf. Mdb] (S L L)** qui ne déclenchent pas de défaut variateur sont :

Valeur	Signification
[Déf. ignoré] (nO)	Défaut ignoré.
[Selon STT] (Stt)	Arrêt selon la configuration de [Type d'arrêt] (Stt) .
[Vit.repli] (LFF)	Passage à la vitesse de repli, conservée tant que le défaut est présent et que l'ordre de marche n'est pas supprimé.
[Maintien vit] (rLS)	Le variateur conserve la vitesse en cours au moment du défaut, tant que le défaut est présent et que l'ordre de marche n'est pas supprimé.

La vitesse de repli peut être configurée dans le menu **[1.8 - GESTION DEFAUTS] (FL-)** par le paramètre **[Vitesse de repli] (LFF)**.

Voyants de signalisation



Les DEL **HMI** et **MOD** sont des voyants de signalisation situés à gauche de l'afficheur 7 segments à 4 chiffres en face avant de l'Altivar 71. Ils servent à indiquer l'état des communications Modbus.

HMI : Activité de la liaison série Modbus HMI

MOD : Activité de la liaison série Modbus réseau

Chaque voyant s'allume pendant 200 ms lorsqu'une trame circule sur le réseau Modbus correspondant, qu'elle soit à destination du variateur ou pas.

Nota : Les Altivar 71 de calibre important (>15 kW) ne disposent pas de terminal intégré. L'état des voyants **HMI** et **MOD** est reporté sur le terminal graphique.

Diagnostic de la communication

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
IMAGE COM.			<input type="checkbox"/>
Canal cmd.	:	Modbus	
Valeur Cmd	:	000F _{Hex}	
Canal réf. actif	:	Modbus	
Référence fréq.	:	500.0Hz	
Mot d'état	:	827 _{Hex}	
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
W3204	:	53	
W3205	:	725	
W7132	:	0000 _{Hex}	
W0	:	-----	
COM. SCANNER IN			
COM SCANNER OUT			
IMAGE MOT CMD.			
IMAGE REF. FREQ.			
DIAG MODBUS RESEAU			
DIAG MODBUS HMI			
IMAGE CANopen			
SCANNER CARTE PROG.			

Sur le terminal, le menu **[1.2 - SURVEILLANCE]** (*S U P -*), sous-menu **[IMAGE COM.]** (*И П П*) :

- le sous-menu **[DIAG MODBUS RESEAU]** permet de visualiser l'état des communications sur Modbus réseau,
- le sous-menu **[DIAG MODBUS HMI]** permet de visualiser l'état de la communication sur Modbus HMI.

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
DIAG MODBUS RESEAU			<input type="checkbox"/>
LED COM	:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nbre trames Mb1	:	568	
Erreurs CRC Mb1	:	0	
Code		Quick	<input type="checkbox"/>

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
DIAG MODBUS HMI			<input type="checkbox"/>
Adr. Scan. Out1	:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nbre trames Mb2	:	10753	
Erreurs CRC Mb2	:	0	
Code		Quick	<input type="checkbox"/>

Visualisation des DEL

- Voyants MOD : activité de Modbus réseau.
- Voyant HMI : activité de Modbus HMI.

le symbole représente un voyant éteint (absence de trames Modbus) ;

le symbole représente un voyant allumé (détection d'une trame Modbus).

Le voyant reste allumé pendant 200 ms à chaque fois que le variateur détecte le passage d'une trame Modbus, même si celle-ci ne lui est pas destinée.

Ces voyants sont équivalents aux DEL du terminal 7 segments intégré lorsque le variateur en est équipé.

Le terminal graphique est connecté à Modbus HMI, le symbole affecté au champ **[LED COM]** du sous-menu **[DIAG MODBUS HMI]** est toujours .

Diagnostic

Compteurs Modbus

- **[Nbre trames Mb1]** et **[Nbre trames Mb2]** indiquent le nombre de trames Modbus reçues. Ce compteur comptabilise à la fois les trames correctes et erronées.
- **[Erreurs CRC Mb1]** et **[Erreurs CRC Mb2]** indiquent le nombre de trames Modbus qui comportent des erreurs de checksum.

Pour ces deux compteurs, seules les trames qui sont destinées au variateur, dont l'adresse Modbus est fourni par le paramètre **[Adresse Modbus]** (*R d d*) sont comptabilisées. Les trames en diffusion générale ne sont pas comptabilisées.

[Nbre trames Mb1] et **[Nbre trames Mb2]** sont des compteurs modulo 65 536, c'est-à-dire que leur valeur reprend depuis 0 lorsqu'elle atteint 65 535.

Par contre, les compteurs **[Erreurs CRC Mb1]** et **[Erreurs CRC Mb2]** restent à 65 535 dès que cette valeur est atteinte.

Chaque compteur Modbus correspond à un paramètre variateur :

Menu	Nom du paramètre	Code	Adresse logique
[DIAG MODBUS RESEAU]	[Nbre trames Mb1]	M1CT	6011
	[Erreurs CRC Mb1]	M1EC	6010
[DIAG MODBUS HMI]	[Nbre trames Mb2]	M2CT	6031
	[Erreurs CRC Mb2]	M2EC	6030

Diagnostic

Diagnostic du contrôle - commande

Sur le terminal, le menu **[1.2 - SURVEILLANCE]** (*SUP-*), sous-menu **[IMAGE COM.]** (*СПП*) permet de visualiser des informations de diagnostic du contrôle - commande entre le variateur Altivar 71 et le maître Modbus :

- canal de commande actif,
- valeur du mot de commande (CMD) issu du canal de commande actif,
- canal de consigne actif,
- valeur de la consigne issue du canal de consigne actif,
- valeur du mot d'état,
- valeurs de quatre paramètres choisis par l'utilisateur.
- dans le sous-menu **[COM. SCANNER IN]** : valeurs des mots d'entrée du scanner de communication,
- dans le sous-menu **[COM. SCANNER OUT]** : valeurs des mots de sortie du scanner de communication,
- dans le sous-menu **[IMAGE MOT CMD.]** : mots de commande issus de tous les canaux,
- dans le sous-menu **[IMAGE REF. FREQ.]** : consignes de fréquence issues de tous les canaux.

Exemple de visualisation des informations de diagnostic communication

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
IMAGE COM.			<input type="checkbox"/>
Canal cmd.	:		Modbus
Valeur Cmd	:		000F _{Hex}
Canal réf. actif	:		Modbus
Référence fréq.	:		500.0 _{Hex}
Mot d'état	:		8627 _{Hex}
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
W3204	:		53
W3205	:		725
W7132	:		0000 _{Hex}
W0	:		----
COM. SCANNER IN			
COM SCANNER OUT			
IMAGE MOT CMD.			
IMAGE REF. FREQ.			
DIAG MODBUS RESEAU			
DIAG MODBUS HMI			
IMAGE CANopen			
SCANNER CARTE PROG.			

Visualisation du mot de commande

Le paramètre **[Canal cmd.]** indique le canal de commande actif.

Le paramètre **[Valeur Cmd]** indique la valeur hexadécimale du mot de commande (CMD) utilisé pour piloter le variateur.

Le sous-menu **[IMAGE MOT CMD.]**, paramètre **[Cmd. Modbus]** permet de visualiser la valeur hexadécimale du mot de commande issu de Modbus

Diagnostic

Visualisation de la consigne de fréquence

Le paramètre **[Canal réf. actif]** indique le canal de consigne actif.

Le paramètre **[Référence fréq.]** indique la valeur (unité 0,1 Hz) de la consigne de fréquence (LFR) utilisée pour piloter le variateur.

Le sous-menu **[IMAGE REF. FREQ.]**, paramètre **[Réf. Modbus]** permet de visualiser la valeur (unité 0,1 Hz) de la consigne de vitesse issue de Modbus

Visualisation du mot d'état

Le paramètre **[Mot d'état]** donne la valeur du mot d'état (ETA).

Visualisation de paramètres choisis par l'utilisateur

Les quatre paramètres **[W●●●]** donnent la valeur de quatre mots surveillés choisis par l'utilisateur.

L'adresse et le format d'affichage de ces paramètres peuvent être configurés dans le menu **[6 - ECRAN SURVEILLANCE]**, sous-menu **[6.3 - CONFIG. COMM. MAP]**.

La valeur d'un mot surveillé est égale à "----" si :

- la surveillance n'est pas activé (adresse égale à W0),
- le paramètre est protégé,
- le paramètre est inconnu (ex. : W3200).

Visualisation des valeurs du scanner de communication

Sur le terminal graphique, dans le menu **[1.2 - SURVEILLANCE] (SUP -)**, sous-menu **[IMAGE COM.] (C P P -)**,

- le sous-menu **[COM. SCANNER IN] (ISA -)** permet de visualiser la valeur des 8 paramètres d'entrée du scanner de communication NM1 à NM8).
- le sous-menu **[COM SCANNER OUT] (D SA -)** permet de visualiser la valeur des 8 paramètres de sortie du scanner de communication NC1 à NC8).

La configuration de ces paramètres périodiques est décrite dans le chapitre "Configuration".

Exemple de visualisation du scanner de communication sur le terminal graphique :

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
COM. SCANNER IN			<input type="checkbox"/>
Val Com Scan In1	:		34359
Val Com Scan In2	:		600
Val Com Scan In3	:		0
Val Com Scan In4	:		0
Val Com Scan In5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Val Com Scan In6	:		0
Val Com Scan In7	:		0
Val Com Scan In8	:		0

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
COM SCANNER OUT			<input type="checkbox"/>
Val Com Scan out1	:		15
Val Com Scan out2	:		598
Val Com Scan out3	:		0
Val Com Scan out4	:		0
Val Com Scan out5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Val Com Scan out6	:		0
Val Com Scan out7	:		0
Val Com Scan out8	:		0

Dans cet exemple, seuls sont configurés les deux premiers paramètres (affectation par défaut).

[Val Com Scan In1]	= [34343]	Mot d'état = 34359 = 16#8637	→ Etat Drivecom "Operation enabled", marche sens arrière, vitesse atteinte.
[Val Com Scan In2]	= [600]	Vitesse de sortie = 600	→ 600 tours/minute
[Val Com Scan out1]	= [15]	Mot de commande = 15 = 16#000F	→ Commande "Enable operation" (Marche)
[Val Com Scan out2]	= [598]	Consigne de vitesse = 600	→ 598 rpm

Défaut de communication

S'il n'y a pas de communication Modbus, le voyant MOD ou HMI du terminal intégré ou du terminal graphique est éteint. Il n'y a pas de voyant spécifique pour le défaut de communication Modbus.

Dans la configuration usine, un défaut de communication Modbus déclenche un défaut variateur réarmable **[Com. Modbus] (S L F I)** et provoque un arrêt roue libre.

Il est possible de changer le comportement du variateur en cas de défaut de communication Modbus (voir le paragraphe configuration) :

- Défaut variateur **[Com. Modbus] (S L F I)** (arrêt roue libre, arrêt sur rampe, arrêt rapide ou freinage par injection DC).
- Pas de défaut variateur (arrêt, maintien, repli).

La gestion des défauts de communication est décrite en détail dans le guide des paramètres, chapitre "Surveillance de la communication" :

- Après l'initialisation (mise sous tension), le variateur vérifie qu'au moins un des paramètres de commande ou de consigne a été écrit une première fois par Modbus.
- Ensuite, si un défaut de communication apparaît sur Modbus, le variateur réagit suivant la configuration (défaut, maintien, repli ...).

Le défaut de communication est généré s'il n'y a pas de requête Modbus à destination du variateur pendant un temps prédéfini (voir "Configuration de la gestion des défauts de communication").

Tous les types de requêtes sont pris en compte (écriture, lecture...).

Si le variateur est connecté à une passerelle de communication, le réseau supérieur peut comporter :

- Un automate qui commande le variateur,
- Un terminal industriel (type Magelis) ou un superviseur (SCADA) qui surveille le variateur.

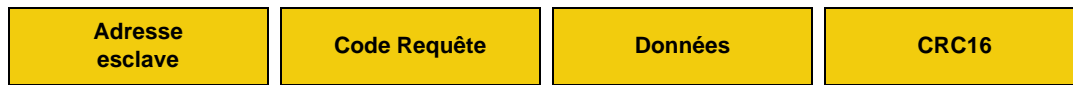
Si l'automate tombe en panne, le superviseur peut continuer à engendrer du trafic Modbus à destination du variateur.

Dans ce cas, le défaut de communication Modbus n'apparaîtra pas.

Protocole Modbus

Mode RTU

Le mode de transmission utilisé est le mode RTU. La trame ne comporte ni octet d'en-tête de message, ni octets de fin de message. Sa définition est la suivante :



Les données sont transmises en binaire.

CRC16 : paramètre de contrôle polynomial (cyclical redundancy check).

La détection de fin de trame est réalisée sur un silence supérieur ou égal à 3,5 caractères.

Principe

Le protocole Modbus est un protocole maître - esclave.

Il ne peut y avoir sur la ligne qu'un seul appareil en train d'émettre.

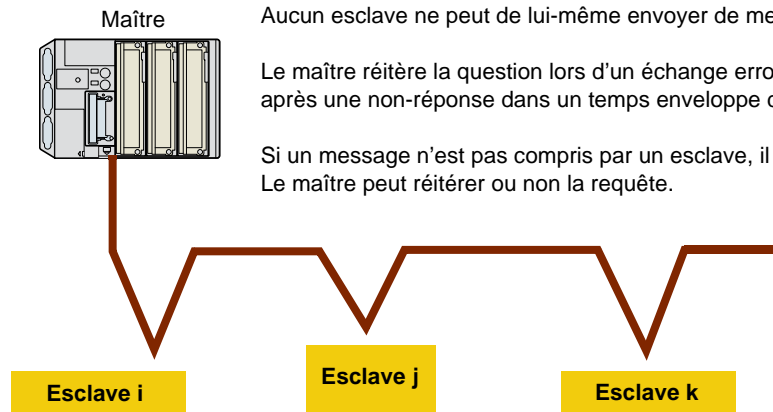
Le maître gère les échanges et lui seul en a l'initiative.

Il interroge successivement chacun des esclaves.

Aucun esclave ne peut de lui-même envoyer de message sans y avoir été invité.

Le maître réitère la question lors d'un échange erroné et décrète l'esclave interrogé absent après une non-réponse dans un temps enveloppe donné.

Si un message n'est pas compris par un esclave, il émet une réponse d'exception au maître. Le maître peut réitérer ou non la requête.



Les communications directes d'esclave à esclave ne sont pas possibles.

Pour communiquer d'esclave à esclave, il est nécessaire que le logiciel d'application du maître ait été conçu en conséquence : interroger un esclave et renvoyer les données reçues à l'autre esclave.

Deux types de dialogue sont possibles entre maître et esclaves :

- le maître envoie une requête à un esclave et attend sa réponse,
- le maître envoie une requête à l'ensemble des esclaves sans attendre de réponse (principe de la diffusion générale).

Protocole Modbus

Modbus Intégré Altivar 71

Le variateur Altivar 71 est équipé de 2 prises Modbus intégrées :

- Modbus réseau,
- Modbus HMI.

Physiquement, ces 2 prises sont indépendantes. Elles sont reliées à 2 réseaux Modbus différents avec chacun son maître. Elles peuvent avoir des vitesses et formats différents.

Ces 2 réseaux donnent accès aux 3 serveurs Modbus du variateur qui sont identifiés par leur adresse. L'adresse de chaque serveur est identique sur les 2 réseaux.

Ces 2 réseaux ne consistent qu'un seul canal: les commandes et les consignes qui proviennent des 2 prises (donc des 2 maîtres Modbus) ne sont pas distinguées par le variateur.

Dans la pratique, un seul automate ou terminal industriel (type Magelis) pilote le variateur.

Le terminal déporté et PowerSuite sont aussi des maîtres Modbus, mais ils bénéficient de canaux privilégiés. Ils sont identifiés comme des outils de mise en service et utilisent des services particuliers.

Adresses

- Les adresses Modbus du variateur peuvent être configurées de 1 à 247.
- L'adresse 0 codée dans une requête émise par le maître est réservée à la diffusion générale. Les variateurs ATV 71 prennent en compte la requête, mais n'y répondent pas.

Le variateur a 3 serveurs Modbus avec chacun une adresse :

- un serveur Modbus pour les paramètres du variateur,
- un serveur Modbus pour les variables (%MW...) de la carte programmable "Controller inside",
- un serveur Modbus pour les paramètres de la carte de communication (Ethernet).

Les adresses de ces serveurs sont identiques par Modbus réseau et Modbus HMI. Il n'y a pas de règle pour l'attribution de ces adresses, sauf :

- doit être comprise entre 1 et 247,
- chaque adresse est unique sur le réseau.

Protocole Modbus

Fonctions Modbus

Le tableau suivant indique les fonctions Modbus gérées par l'Altivar 71 et précise les limites. La définition des fonctions "lecture" et "écriture" s'entend vue du maître.

Code	Nom Modbus	Nom des fonctions	Diffusion	Valeur maxi de N
3 = 16#03	Read Holding Registers	Lecture de N mots de sortie	NON	63 mots maxi
6 = 16#06	Write Single Register	Ecriture d'un mot de sortie	OUI	–
8 = 16#08	Diagnostics	Diagnostic	NON	
16 = 16#10	Write Multiple Registers	Ecriture de N mots de sortie	OUI	61 mots maxi
23 = 16#17	Read/Write Multiple Registers	Lecture/écriture de N mots	NON	20 / 20 mots maxi
43 = 16#2B	Read Device Identification	Identification	NON	–

Lecture de N mots de sortie : fonction 3

Nota : PF = bits de poids fort, Pf = bits de poids faible.

Cette fonction permet de lire les paramètres de l'ATV 71, quel que soit leur type.

Requête

N° esclave	03	N° du premier mot PF Pf	Nombre de mots PF Pf	CRC16 Pf PF
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Réponse

N° Esclave	03	Nombre d'octets lus	Valeur premier mot PF Pf	-----	Valeur dernier mot PF Pf	CRC16 Pf PF
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets		2 octets	2 octets

Exemple 1 : lecture des 4 mots W3 102 à W3 105 (16#0C1E à 16#0C21) de l'esclave 2, à l'aide de la fonction 3, avec :

- SFr = Fréquence de découpage = 4 kHz (W3 102 = 16#0028)
- tFr = Fréquence maximale de sortie = 60 Hz (W3 103 = 16#0258)
- HSP = Grande vitesse = 50 Hz (W3 104 = 16#01F4)
- LSP = Petite vitesse = 0 Hz (W3 105 = 16#0000)

Requête

02	03	0C1E	0004	276C
----	----	------	------	------

Réponse

02	03	08	0028	0258	01F4	0000	52B0
Valeur de :		W3 102	W3 103	W3 104	W3 105		
Paramètres :		SFr	tFr	HSP	LSP		

Protocole Modbus

Exemple 2 : Lecture, à l'aide de la fonction 3, des 5 mots mémoires %MW20 (16#0014) à %MW24 (16#0018) de la carte "Controller Inside" (référence : VW3 A3 510) ; l'adresse du serveur Modbus de cette carte est configurée à l'aide du paramètre **[Adresse Mod C.Prog] (ANDB)** : adresse Modbus 54 (16#36). Les cinq valeurs lues sont les suivantes : 16#0054, 16#0123, 16#01A3, 16#1AD5 et 16#009E.

Requête

36	03	0014	0005	C18A
----	----	------	------	------

Réponse

36	03	0A	0054	0123	01A3	1AD5	009E	214C
			%MW20	%MW21	%MW22	%MW23	%MW24	

Exemple 3 : Lecture, à l'aide de la fonction 3, de la valeur courante de l'adresse IP de la carte Ethernet (référence : VW3 A3 310) ; l'adresse du serveur Modbus de cette carte est configurée à l'aide du paramètre **[Adresse Mod C.com.] (ANDB)** : adresse Modbus 104 (16#68). Les 4 adresses successives qui sont utilisées pour cette adresse IP vont de 60 006 (16#EA66) à 60 009 (16#EA69) et leurs valeurs sont égales à 16#008B, 16#00A0, 16#0045 et 16#F1 (adresse IP = IPC1.IPC2.PC3.IPC4 = 139.160.69.241).

Requête

68	03	EA66	0004	9937
----	----	------	------	------

Réponse

68	03	08	008B	00A0	0045	00F1	2E0A
			IPC1	IPC2	IPC3	IPC4	

Ecriture d'un mot de sortie : fonction 6

Requête et réponse (le format des trames est identique)

N° Esclave	06	Numéro du mot		Valeur du mot		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets	

Exemple : écriture de la valeur 16#000D dans le mot W9 001 (16#2329) de l'esclave 2 (ACC = 13 s).

Requête et réponse

02	06	2329	000D	9270
----	----	------	------	------

Protocole Modbus

Diagnostic : fonction 8

Sous-code 16#00 : écho

Cette fonction demande à l'esclave interrogé de retourner intégralement le message envoyé par le maître.

Sous-code 16#0A : remise à zéro des compteurs

Cette fonction effectue la remise à zéro de tous les compteurs de surveillance des échanges d'un esclave.

Sous-code 16#0C : lecture du compteur de messages reçus avec erreur de checksum

Sous-code 16#0E : lecture du compteur de messages adressés à l'esclave

Lecture d'un mot totalisant tous les messages adressés à l'esclave quelle que soit leur nature (sauf en diffusion).

Requête et réponse

N° esclave	08	Sous-code		Données		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
1 octet	1 octet	2 octets		N octets		2 octets	

Sous-code	Données requêtes	Données réponses	Fonction exécutée
00	XX YY	XX YY	Echo
0A	00 00	00 00	Remise à zéro des compteurs
0C	00 00	XX YY (= valeur du compteur)	Lecture du compteur de messages reçus avec erreur de checksum
0E	00 00	XX YY (= valeur du compteur)	Lecture du compteur de messages adressés à l'esclave

Exemple : ECHO des valeurs 16#31 et 16#32 de l'esclave 4

Requête et réponse (si fonction réussie)

N° esclave	Code requête <i>ou</i> Code réponse	Sous-code		Valeur du 1 ^{er} octet	Valeur du 2 ^{ème} octet	CRC16	
		PF	Pf			Pf	PF
04	08	00	00	31	32	74	1B

(valeurs hexadécimales)

Protocole Modbus

Ecriture de N mots de sortie : fonction 16 (16#10)

Requête

N° esclave	10	N° du premier mot		Nombre de mots		Nombre d'octets	Valeur du premier mot		-----	CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf		PF	Pf		Pf	PF
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		1 octet	2 octets			2 octets	

Réponse

N° esclave	10	N° du premier mot		Nombre de mots		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets	

Exemple : écriture des valeurs 20 et 30 dans les mots W9 001 et W9 002 de l'esclave 2 (temps d'accélération = 20 s et temps de décélération = 30 s)

Requête

N° esclave	Code Requête	N° du premier mot		Nombre de mots		Nombre d'octets	Valeur du premier mot		Valeur du deuxième mot		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
02	10	23	29	00	02	04	00	14	00	1E	73	A4

Réponse

N° esclave	Code Réponse	N° du premier mot		Nombre de mots		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
02	10	23	29	00	02	9B	B7

(valeurs hexadécimales)

Protocole Modbus

Identification : fonction 43 (16#2B)

Requête

N° esclave	2B	Type de MEI 0E	ReadDeviceld 01	Id de l'objet 00	CRC16	
					Pf	PF
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	2 octets	

Réponse

N° esclave	2B	Type de MEI 0E	ReadDeviceld 01	Degré de conformité 02	-----
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	
-----	Nombre de trames supplémentaires 00		Id de l'objet suivant 00	Nombre d'objets 04	-----
	1 octet		1 octet	1 octet	
-----	Id de l'objet n°1 00	Longueur de l'objet n°1 0D	Valeur de l'objet n°1 "Schneider-Electric"		-----
	1 octet	1 octet	18 octets		
-----	Id de l'objet n°2 01	Longueur de l'objet n°2 0B	Valeur de l'objet n°2 "ATV71HU15M3"		-----
	1 octet	1 octet	11 octets		
-----	Id de l'objet n°3 02	Longueur de l'objet n°3 04	Valeur de l'objet n°3 "0201"		-----
	1 octet	1 octet	4 octets		
-----	Id de l'objet n°4 06	Longueur de l'objet n°4 09	Valeur de l'objet n°4 "MACHINE 4"		-----
	1 octet	1 octet	9 octets		
-----	CRC16				
	Pf	PF			
	1 octet	1 octet			

La taille totale de la réponse donnée en exemple ici est égale à 55 octets

La réponse contient les quatre objets suivants :

- Objet n°1 : Nom du fabricant (toujours "Schneider-Electric", soit 18 octets).
- Objet n°2 : Référence de l'appareil (chaîne ASCII ; exemple : "ATV71HU15M3", soit 11 octets).
La longueur de cet objet varie en fonction du type de variateur. Utilisez le champ "longueur de l'objet n°2" pour en connaître la longueur.
- Objet n°3 : Version de l'appareil, au format "MMmm" où "MM" représente l'indice majeur et "mm" l'indice mineur (chaîne ASCII de 4 octets ; *exemple* : "0201" pour la version 2.1).
- Objet n°4 : Nom de l'appareil (chaîne ASCII ; exemple : "MACHINE 4", soit 9 octets).
La longueur de cet objet varie en fonction du nom d'appareil affecté au variateur, celui-ci étant configuré par l'utilisateur : menu [\[7. CONFIG AFFICHAGE\]](#) sous-menu [\[7.1 PARAMETRES UTILISATEUR\]](#) paramètre [\[NOM APPAREIL\]](#).
Taille maximale 16 octets.

Protocole Modbus

Réponse négative spécifique à la fonction d'identification

N° esclave	2B + 80 AB	Type de MEI 0E	Code d'erreur 00 à 02	CRC16	
				Pf	PF
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet

Code d'erreur : 16#00 = Aucune erreur
 16#01 = Le "Code requête" (16#2B), le "Type de MEI" (16#0E) ou le "ReadDeviceld" (16#01) contenu dans la requête est incorrect
 16#02 = Le "Id de l'objet" (16#00) contenu dans la requête est incorrect

Exemple de réponse positive : Suite à la demande du maître Modbus, l'esclave 2 s'identifie de la manière suivante :

- Nom du fabricant = "Schneider-Electric"
- Nom de l'appareil = "ATV71HU15M3"
- Version de l'appareil = "0201"
- Nom de l'appareil = "MACHINE 4"

Requête

N° esclave	Code Requête	Type de MEI	ReadDeviceld	Id de l'objet	CRC Pf	CRC PF
02	2B	0E	01	00	34	77

Réponse

N° esclave	Code Réponse	Type de MEI	ReadDeviceld	Degré de conformité	Nb de trames supplémentaires	Id de l'objet suivant	Nb d'objet
02	2B	0E	01	02	00	00	04

Id de l'objet n°1	Longueur de l'objet n°1	Valeur de l'objet n°1												
		'T'	'e'	'l'	'e'	'm'	'e'	'c'	'a'	'n'	'i'	'q'	'u'	'e'
00	0D	54	65	6C	65	6D	65	63	61	6E	69	71	75	65

Id de l'objet n°2	Longueur de l'objet n°2	Valeur de l'objet n°2										
		'A'	'T'	'V'	'7'	'1'	'H'	'U'	'1'	'5'	'M'	'3'
01	0B	41	54	56	37	31	48	55	31	35	4D	33

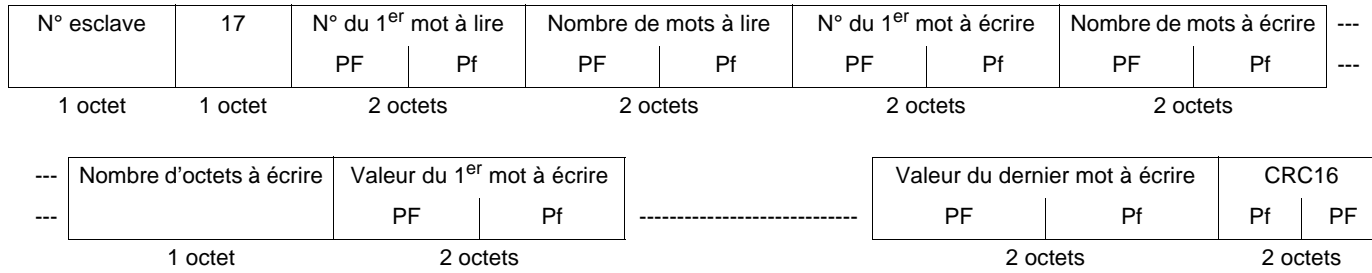
Id de l'objet n°3	Longueur de l'objet n°3	Valeur de l'objet n°3			
		'0'	'2'	'0'	'1'
02	04	30	32	30	31

Id de l'objet n°4	Longueur de l'objet n°4	Valeur de l'objet n°4									CRC Pf	CRC PF
		'M'	'A'	'C'	'H'	'l'	'N'	'E'	' '	'4'		
06	09	4D	41	43	48	49	4E	45	20	34	6F	50

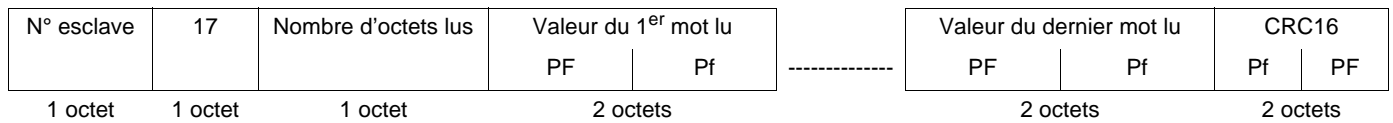
Protocole Modbus

Lecture/écriture de N mots : fonction 23 (16#17)

Requête



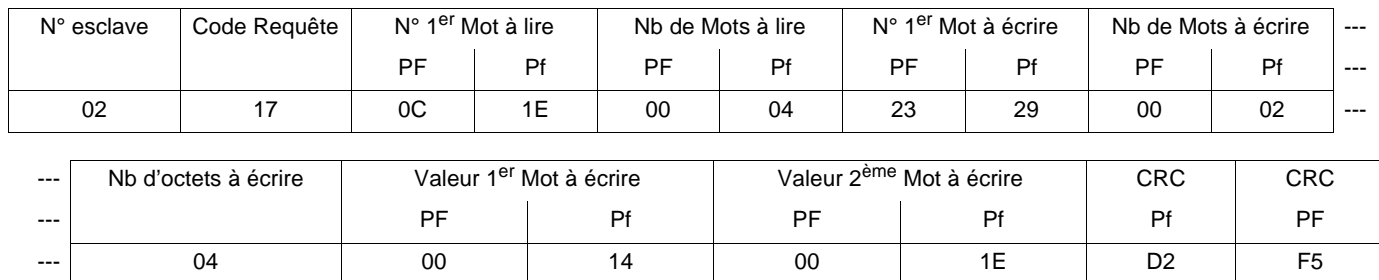
Réponse



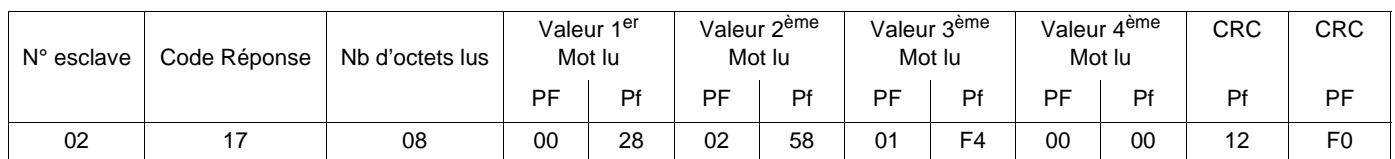
Exemple : Cet exemple regroupe les deux exemples des fonctions 3 et 16. La fonction 23 diminue l'occupation de la ligne par rapport à ces deux fonctions. Cependant le nombre de mots pouvant être lus et écrits est restreint.

- écriture des 2 mots W9 001 et W9 002 de l'esclave 2 aux valeurs 20 (16#14) et 30 (16#1E) ;
- lecture des 4 mots W3 102 à W3 105 du même esclave (valeurs lues = 16#0028, 16#0258, 16#01F4 et 16#0000).

Requête



Réponse



Protocole Modbus

Scanner de communication

Afin d'améliorer les performances des communications avec un Altivar 71, il est possible de copier automatiquement des paramètres non contigus du variateur dans des paramètres contigus. Ainsi, en une seule requête de lecture et/ou d'écriture, la copie de plusieurs paramètres variateur non contigus peuvent être lus ou écrits, alors que cette opération aurait nécessité plusieurs requêtes Modbus.

Cette fonction s'appelle scanner de communication

Le scanner de communication de l'Altivar 71 supporte jusqu'à huit paramètres scanner de commande et huit paramètres scanner de surveillance.

Ces paramètres sont accessibles par toutes les requêtes de lecture et d'écriture supportées par l'Altivar 71.

L'amélioration des performances est réelle pour les fonctions :

Code	Nom Modbus	Nom des fonctions	Valeur maxi de N
3 = 16#03	Read Holding Registers	Lecture de N mots de sortie	63 mots maxi
16 = 16#10	Write Multiple Registers	Ecriture de N mots de sortie	61 mots maxi
43 = 16#2B	Read Device Identification	Identification	-

Les huit paramètres scanner de commande sont NC1 à NC8 (W12 761 à W12 708).

Leurs adresses sont NCA1 à NCA8 (W12 721 à W12 728).

Les huit paramètres scanner de surveillance sont NM1 à NM8 (W12 741 à W12 748).

Leurs adresses sont NMA1 à NMA8 (W12 701 à W12 708).

La configuration du scanner de communication est décrite dans le chapitre "Configuration".

Exemple d'utilisation des paramètres scanner :

- Utilisation de la fonction "lecture/écriture de N mots" (code requête = 23 = 16#17) ;
- Transmission de la requête à un Altivar 71 situé à l'adresse 20 (16#14) ;
- Lecture de l'ensemble des 8 paramètres scanner de surveillance (NM1 à NM8 : W12 741 à W12 748 = adresses 16#31C5 à 16#31CC) ;
- Liste des paramètres d'origine :

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur lue
1	ETA	W3 201	16#0007
2	RFRD	W8 604	16#1388
3	LCR	W3 204	16#0064
4	OTR	W3 205	16#0045

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur lue
5	ULN	W3 207	16#00F0
6	THD	W3 209	16#0065
7	THR	W9 630	16#0032
8	LFT	W7 121	16#0000

- Ecriture des 6 premiers paramètres scanner de commande (NC1 à NC6 : W12 761 à W12 766 = adresses 16#31D9 à 16#31DE) ;
- Liste des paramètres du destination :

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur à écrire
1	CMD	W8 501	16#000F
2	LFRD	W8 602	16#1388
3	HSP	W3 104	16#1F40
4	LSP	W3 105	16#01F4

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur à écrire
5	ACC	W9 001	16#04B0
6	DEC	W9 002	16#0258
7	-	W0	16#0000
8	-	W0	16#0000

Protocole Modbus

La configuration des paramètres scanner de commande et de surveillance est effectuée, via le terminal, de la façon suivante :

Commande

Menu	Valeur	Code	Nom du paramètre
[Adr. Scan. Out1] (n C A 1)	8 501	CMD	Mot de commande
[Adr. Scan. Out2] (n C A 2)	8 602	LFRD	Consigne de vitesse
[Adr. Scan. Out3] (n C A 3)	3 104	HSP	Grande vitesse
[Adr. Scan. Out4] (n C A 4)	3 105	LSP	Petite vitesse
[Adr. Scan. Out5] (n C A 5)	9 001	ACC	Temps d'accélération
[Adr. Scan. Out6] (n C A 6)	9 002	DEC	Temps de décélération
[Adr. Scan. Out7] (n C A 7)	0		
[Adr. Scan. Out8] (n C A 8)	0		

Surveillance

Menu	Valeur	Code	Nom du paramètre
[Adr. Scan In1] (n P A 1)	3 201	ETA	Mot d'état
[Adr. Scan In2] (n P A 2)	8 604	RFRD	Vitesse de sortie
[Adr. Scan In3] (n P A 3)	3 204	LCR	Courant moteur
[Adr. Scan In4] (n P A 4)	3 205	OTR	Couple
[Adr. Scan In5] (n P A 5)	3 207	ULN	Tension réseau
[Adr. Scan In6] (n P A 6)	3 209	THD	Etat thermique du variateur
[Adr. Scan In7] (n P A 7)	9 630	THR	Etat thermique du moteur
[Adr. Scan In8] (n P A 8)	7 121	LFT	Dernier défaut

Requête

N° esclave	Code Requête	N° 1 ^{er} Mot à lire		Nb de Mots à lire		N° 1 ^{er} Mot à écrire		Nb de Mots à écrire		Nb d'octets à écrire	---
		PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf		
14	17	31	C5	00	08	31	D9	00	06	0C	---

Valeur 1 ^{er} Mot à écrire		Valeur 2 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 3 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 4 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 5 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 6 ^{ème} Mot à écrire		CRC	CRC
PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf		
00	0F	13	88	1F	40	01	F4	04	B0	02	58	56	3D

Réponse

N° esclave	Code Réponse	Nb d'octets lus	Valeur 1 ^{er} Mot lu		Valeur 2 ^{ème} Mot lu		Valeur 3 ^{ème} Mot lu		Valeur 4 ^{ème} Mot lu		---
			PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	
14	17	10	00	07	13	88	00	64	00	45	---

Valeur 5 ^{ème} Mot lu		Valeur 6 ^{ème} Mot lu		Valeur 7 ^{ème} Mot lu		Valeur 8 ^{ème} Mot lu		CRC	CRC
PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf		
00	F0	00	65	00	32	00	00	E4	90

Protocole Modbus

Réponses d'exception

Une réponse d'exception est retournée par un esclave lorsque celui-ci ne peut exécuter la requête qui lui est adressée.

Format d'une réponse d'exception :

N° esclave	Code réponse	Code erreur	CRC16	
			Pf	PF
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets	

Code réponse : code fonction de la demande + 16#80 (le bit de rang le plus élevé est mis à 1).

Code erreur :

- 1 = La fonction demandée n'est pas reconnue par l'esclave
- 2 = Les adresses de mots indiquées lors de la requête n'existent pas dans l'esclave
- 3 = Les valeurs de mots indiquées lors de la requête ne sont pas permises dans l'esclave
- 4 = L'esclave a commencé à exécuter la demande, mais ne peut continuer à la traiter entièrement

Exemple : écriture du mot ETA = W3 201 (qu'il est impossible d'écrire car en "lecture seule") de l'esclave 4 à la valeur 1.

Requête

N° esclave	Code Requête	N° 1er Mot		Nb de Mots		Nb d'octets	Valeur 1er Mot		CRC Pf	CRC PF
		PF	Pf	PF	Pf		PF	Pf		
04	10	0C	81	00	01	02	00	01	8A	D1

Réponse

N° esclave	Code Réponse	Code Erreur	CRC	
			Pf	PF
04	10 + 80 = 90	04	5D	C2

Lecture de paramètres inexistants ou protégés

Si, à l'aide d'une fonction Modbus, on lit un ensemble de paramètres, la valeur renvoyée pour les paramètres inexistants et pour les paramètres protégés est égale à 16#8000.

Si, pour une même fonction Modbus, tous les paramètres lus sont inexistants ou protégés, le variateur renvoie une réponse d'exception avec un code d'erreur égal à 2.

Exemple de lecture de paramètres inexistants ou protégés :

Dans cet exemple, la même requête de lecture d'un paramètre inexistant (W8400), de CHCF (W8401) et de COP (W8402) est utilisée plusieurs fois de suite afin de montrer les effets de la protection des paramètres.

La requête de lecture est une requête de lecture de N mots de sortie (fonction 3) et elle est adressée à un variateur dont l'adresse Modbus est égale à 12 (16#0C). La lecture est effectuée pour 3 mots consécutifs, à partir de l'adresse W8400 (16#20D0).

La valeur de CHCF est égale à 16#0003 (Profil I/O) et celle de COP est égale à 16#0002 (recopie du mot de commande sur commutation du canal de commande n°1 vers le canal de commande n°2).

Requête de lecture de N mots de sortie :

N° esclave	Code Requête	N° 1er Mot		Nb de Mots		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
0C	03	20	D0	00	03	0E	EF

Protocole Modbus

Réponse à la requête de lecture de N mots de sortie :

Cas n°1 : Paramètres CHCF (W8 401) et COP (W8 402) non protégés → Succès de la lecture pour ces deux paramètres et valeur égale à 16#8000 pour le paramètre inexistant situé à l'adresse W8 400.

N° esclave	Code Réponse	Nb d'octets lus	Valeur W8 400		Valeur W8 401		Valeur W8 402		CRC16	
			PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
0C	03	06	80	00	00	03	00	02	17	E4

Cas n°2 : Paramètre CHCF (W8401) protégé et COP (W8402) non protégé → Succès de la lecture pour COP et valeur égale à 16#8000 pour le paramètre inexistant situé à l'adresse W8 400 et pour le paramètre CHCF.

N° esclave	Code Réponse	Nb d'octets lus	Valeur W8 400		Valeur W8 401		Valeur W8 402		CRC16	
			PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
0C	03	06	80	00	80	00	00	02	CE	24

Cas n°3 : Paramètres CHCF (W8 401) et COP (W8 402) protégés → réponse d'exception (code réponse = 16#80 + code requête) car tous les paramètres lus sont soit inexistants, soit protégés ; code d'erreur égal à 2 (les adresses de mots indiquées lors de la requête n'existent pas dans l'esclave).

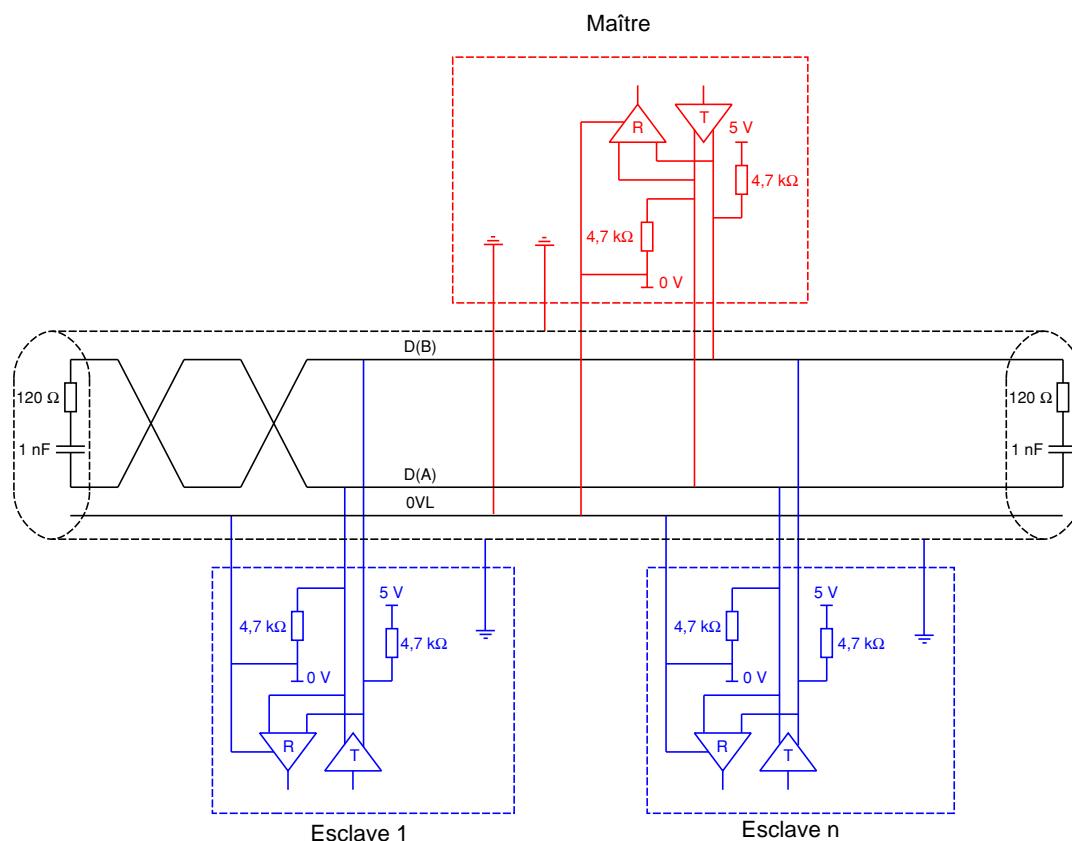
N° esclave	Code Réponse	Code d'erreur	CRC16	
			Pf	PF
0C	80+03 = 83	02	51	32

Annexe: Schémas non standard

Schéma UNI-TELWAY

Le schéma du bus UNI-TELWAY a été utilisé par Schneider-Electric pour les variateurs et démarreurs progressifs (ATV58, ATV28, ATS48...), commercialisés avant la publication des spécifications Modbus sur www.modbus.org. Les variateurs de vitesse ATV31 et ATV71 répondent au schéma standard (voir page 9).

Schéma de principe:

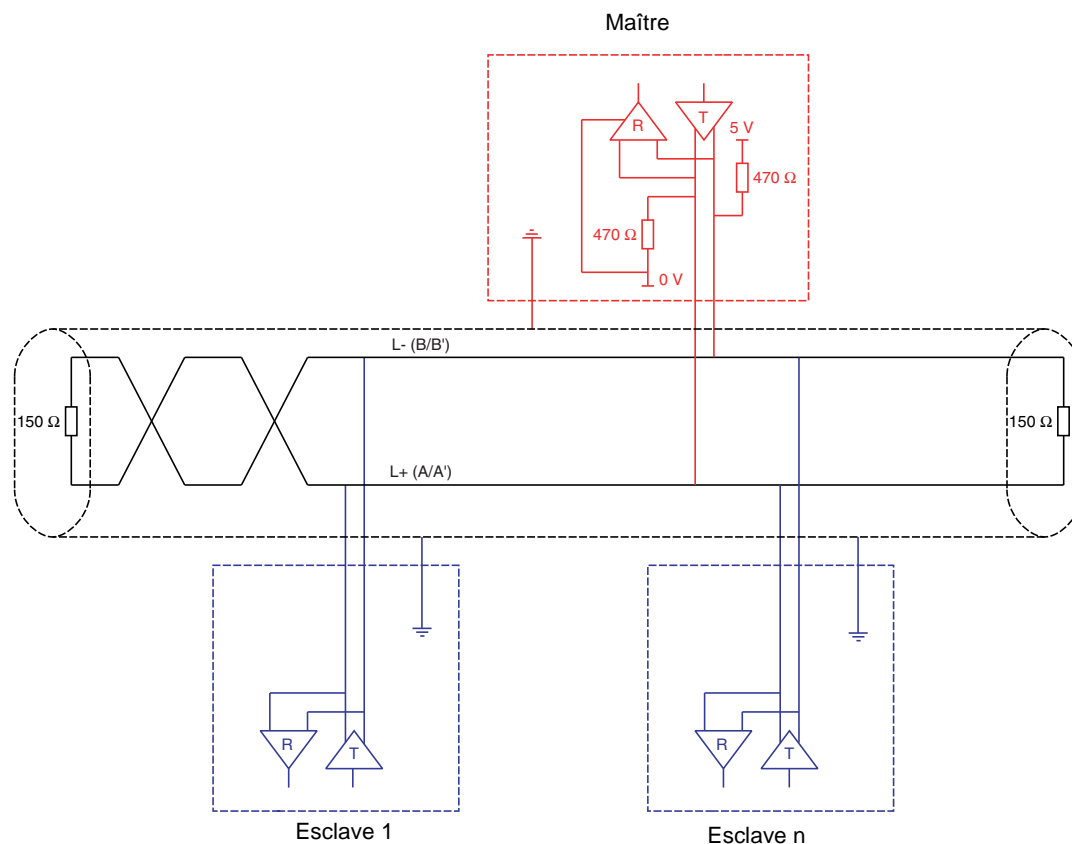


Type de câble principal	Câble 2 paires torsadées blindées par paire
Longueur maximum du bus	1000 m à 19200 bits/s
Nombre maximum de stations (sans répéteur)	29 stations soit 28 esclaves
Longueur maximum des dérivations	<ul style="list-style-type: none"> • 20m • 40m divisé par le nombre de dérivation sur boîte de dérivation multiple
Polarisation du bus	Pour le maître et chaque esclave: <ul style="list-style-type: none"> • Une résistance de rappel au 5 V de $4,7\ \text{k}\Omega$ • Une résistance de rappel au 0 VL de $4,7\ \text{k}\Omega$
Terminaison de ligne	Une résistance $120\ \Omega$ 0,25 W en série avec un condensateur $1\ \text{nF}$ 10 V
Polarité commune	Oui (0VL) et impédance élevée placée entre 0VL et la masse dans chaque station

Annexe: Schémas non standard

Schéma Jbus

Schéma de principe :



Type de câble principal	Câble 1 paire torsadée blindée
Longueur maximum du bus	1300 m à 19200 bits/s
Nombre maximum de stations (sans répéteur)	32 stations soit 31 esclaves
Longueur maximum des dérivations	3 m
Polarisation du bus	Une résistance de rappel au 5 V de 470 Ω Une résistance de rappel au 0 V de 470 Ω Cette polarisation est souvent faite au niveau du maître.
Terminaison de ligne	Une résistance de 150 Ω
Polarité commune	Non

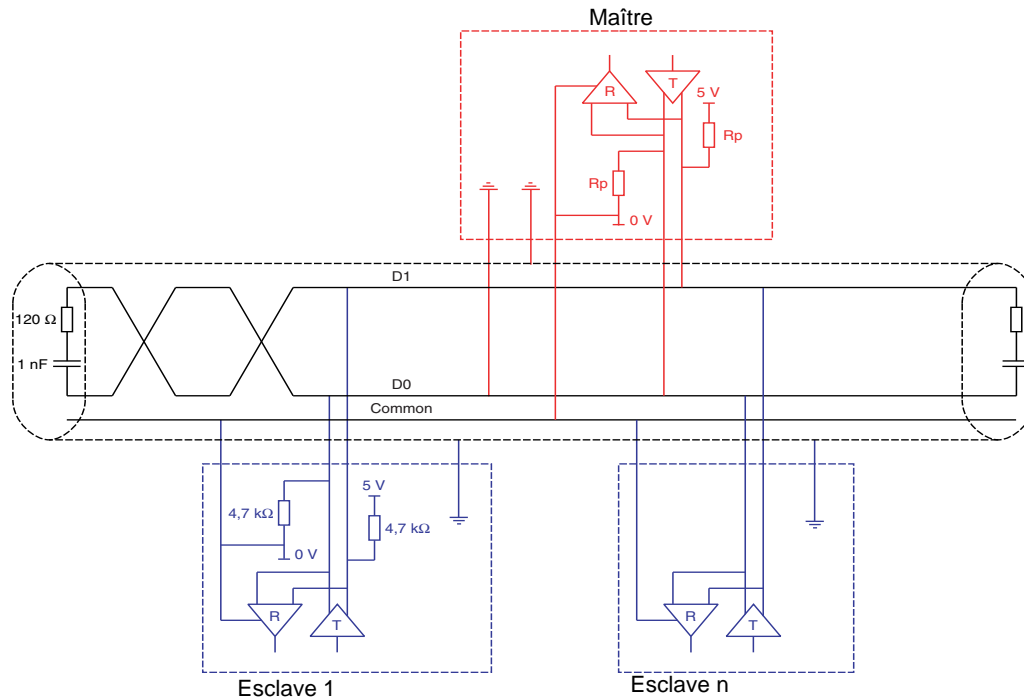
Annexe: Schémas non standard

Utilisation d'esclaves UNI-TELWAY dans un schéma standard

Des esclaves équipés de polarisation 4,7kΩ peuvent être intégrés dans un schéma standard. Il est nécessaire de calculer une polarisation adéquate (Rp).

Schéma de principe :

Dans cet exemple l'esclave 1 a une polarisation 4,7 kΩ



Type de câble principal	Câble blindé 1 paire torsadée et au moins un 3 ^e conducteur
Longueur maximum du bus	1000 m à 19200 bits/s
Nombre maximum de stations (sans répéteur)	Au plus 32 stations soit 31 esclaves (dépend de Rp et du nombre de 4,7 kΩ)
Longueur maximum des dérivations	<ul style="list-style-type: none"> • 20 m pour une seule dérivation • 40 m divisé par le nombre de dérivation sur boîte de dérivation multiple
Polarisation du bus	<ul style="list-style-type: none"> • Une résistance de rappel au 5 V (Rp) • Une résistance de rappel au Common (Rp) Cette polarisation peut être faite au niveau du maître. On doit valider (ou déterminer) la valeur de Rp par le calcul de la polarisation équivalente (Re) en fonction des polarisations des stations maître et esclaves. La valeur de Re doit être comprise entre 162 Ω et 650 Ω (valeur recommandée : 650 Ω).
Terminaison de ligne	Une résistance 120 Ω 0,25 W en série avec un condensateur 1 nF 10 V
Polarité commune	Oui (Common)

- Si le maître est équipé d'une polarisation de 470 Ω et tous les esclaves d'une polarisation de 4,7 kΩ, il est possible de connecter au maximum 18 esclaves
- Pour calculer la polarisation (Rp), il faut considérer que les polarisations des stations sont toutes en parallèle.

Exemple :

Si la polarisation Rp du bus est de 470 Ω (installée au niveau du maître) et que 2 esclaves ont des polarisations à 4700 Ω, la polarisation équivalente est:

$$1/Re = 1/470 + 1/4700 + 1/4700,$$

$$\text{soit } Re = 1 / (1/470 + 1/4700 + 1/4700)$$

et donc Re = 390 Ω.

390 Ω est supérieur à 162 Ω, le schéma est correct.

Pour une polarisation équivalente idéale (650 Ω), on peut installer une polarisation bus Rp telle que:

$$1/650 = 1/Rp + 1/4700 + 1/4700,$$

$$\text{soit } Rp = 1 / (1/650 - 1/4700 - 1/4700)$$

et donc Rp = 587 Ω.

Annexe: Schémas non standard

Recommandations pour réaliser un réseau Modbus avec des appareils non standard.

1. Identifier les polarités D0 et D1

Elles sont repérées de manière différentes suivant la spécification utilisée :

Modbus	D0	D1	Common
EIA / TIA-485	A / A'	B / B'	C / C'
UNI-TELWAY	D(A)	D(B)	0VL
Jbus	RD + / TD + L +	RD - / TD - L -	

Cependant, certains composants électroniques RS485 sont marqués à l'inverse de la norme EIA / TIA-485.

Il est parfois nécessaire de faire un essai en connectant un maître et un esclave, puis d'inverser le raccordement en cas d'échec.

2. Vérifier les polarisations.

Etudier la documentation des appareils pour connaître la polarisation.

S'il y en a une, vérifier si la valeur est correcte (voir Utilisation d'esclaves UNI-TELWAY dans un schéma standard page [43](#))

Il n'est pas toujours possible de réaliser une polarisation. Par exemple, si le 5 V n'est pas disponible au niveau du maître.

3. Choisir une terminaison de ligne.

S'il y a une polarisation, choisissez une terminaison RC ($R = 120 \Omega$, $C = 1 \text{ nF}$)

S'il n'est pas possible d'avoir une polarisation, choisissez une terminaison de ligne R ($R = 150 \Omega$).

